

Литература. 1. Дьяконова, Г. В. Исследование некоторых физико-химических свойств молокосвертывающих ферментов вешенки обыкновенной : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.01.04 / Г. В. Дьяконова ; Кубанский государственный аграрный университет. – Ростов-на-Дону. – 2010. – 44 с. 2. Caseinolytic and milk-clotting activities from *Moringaoleifera* flowers / V. Emmanuel [et al.] // *Food Chemistry*. – 2012. – Vol. 135. – No. 6. – P. 1848-1854. 3. Esposito, M. Enzymatic milk clotting activity in artichoke (*Cynarascolymus*) leaves and alpine thistle (*Carduus defloratus*) flowers. Immobilization of alpine thistle aspartic protease / M. Esposito // *Food Chemistry*. – 2012. – Vol. 204. – No. 1. – P. 115-121. 4. Palmieri, G. Purification, characterization and functional role of novel extracellular protease from *Pleurostostreatus* / G. Palmieri, C. Bianco, G. Cennamo // *Applied and Environmental Microbiolog.* – 2001. – Vol. 67. – P. 2754–2759. 5. Purification and characterization of a milk-clotting aspartic protease from *Withaniacoagulans* fruit / M. Salehi [et al.] // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2017. – Vol. 98. – P. 847-854. 6. Лебедева, Г. В. Выделение и характеристика фермента сычужного действия из плодовых тел вешенки обыкновенной / Г. В. Лебедева, М. Т. Проскуряков, М. А. Кожухова // *Пищевая химия*. – 2008. – 114 с. 7. Влияние хлорида марганца (II) на протеолитическую активность гриба вешенка обыкновенная (*Pleurotus ostreatus*) при глубинном культивировании / О. Н. Жук, И. А. Ильючик, А. Д. Кульзавеня, В. Н. Никандров // *Вестник Полесского государственного университета. Серия природознавческих наук*. – 2017. – С. 62-68. 8. Рудакова, Н. Л. Секретируемая металллопротеиназа *Bacillus intermedius*: получение гомогенного препарата фермента и исследование физико-химических свойств / Н. Л. Рудакова // *Ученые записки Казанского государственного университета*. – 2010. – Т. 40, кн. 2. – С. 145-154. 9. ГОСТ ISO 11815-2015. Молоко. Определение общей молокосвертывающей активности говяжьего сычужного фермента. – Москва : Стандартформ, 2015. – 10 с. 10. Никандров, В. Н. Методы исследования протеолиза. Глава 5 / В. Н. Никандров, Н. С. Пыжова // *Современные проблемы биохимии. Методы исследований*. – Минск : Вышэйшая школа. – 2013. – С. 132-157.

Статья передана в печать 29.07.2018 г.

УДК 619:636.02:661.718.6:612.11

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ НАНОГЕРМАНИЯ ЦИТРАТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ КРЫС-САМЦОВ F₂

Тесаривская У.И.

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, г. Львов, Украина

Изучали влияние различных концентраций наногермания цитрата (HGeЦ), полученного методом нанотехнологии, в дозах 20 и 200 мкг Ge/кг массы тела на организм крыс-самцов F₂, определяя биохимические и морфологические показатели крови. Показано, что длительное выпаивание с водой 200 мкг Ge/кг м. т. в период физиологического и полового созревания крыс-самцов F₂ в сравнении с животными контрольной группы статистически значимо уменьшает содержание гемоглобина в крови на 15%, а также снижает среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците на 4,9%. В сравнении с животными контрольной группы наблюдалась тенденция к снижению показателей белой крови у животных обеих опытных групп. Между опытными и контрольной группами установлена разница и в показателях лейкограммы. У животных первой опытной группы отмечено статистически значимое увеличение лимфоцитов на 7,5% и снижение эозинофилов – на 3%; у животных второй опытной группы - повышение лимфоцитов на 4,9%, а снижение нейтрофилов - на 3,3%. Применение животным HGeЦ вызывало статистически значимое уменьшение количества железа в сыворотке крови животных первой опытной группы на 51,4%, второй - на 28,1%. Общая железосвязывающая способность сыворотки крови у крыс-самцов F₂ первой опытной группы имеет тенденцию к снижению, однако у животных, которым применяли высокую концентрацию HGeЦ, к статистически значимому увеличению на 28,8%. Отмечено также статистически значимое увеличение остаточной Fe-связывающей способности сыворотки крови у крыс-самцов F₂ первой опытной группы на 113,5%, а также и уменьшение насыщения трансферрина у крови животных обеих опытных групп относительно показателей контрольной группы животных в 1,8 раза. Использование 20 мкг Ge/кг массы тела наногермания цитрата, по сравнению с животными контрольной группы, приводило к статистически значимому уменьшению активности фермента АЛТ на 24%, а также понижению уровня МСМ на 27,8%. Длительное выпаивание животным 200 мкг Ge/кг массы тела наногермания цитрата вызывало статистически значимое уменьшение активности АЛТ на 24%, АсАТ - на 17,9%, а также снижение уровня мочевины на 25,2%, креатинина - на 16,2% и МСМ - на 28,7%. **Ключевые слова:** морфология крови, биохимия сыворотки крови, цитрат Ge, наноматериалы, самцы, крысы.

INFLUENCE OF DIFFERENT DOSES OF NANOGERMANE CITRATE ON THE MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF BLOOD AND BIOCHEMICAL PROCESSES IN THE ORGANISM OF F₂ MAIL RATS

Tesarivska U.I.

State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives, Lviv, Ukraine

The influence of different concentrations of nanogermanium citrate (HGeC), obtained by nanotechnology, was studied at the doses of 20 and 200 µg Ge / kg of b. m. on the organism of F₂ mail rats by determining the biochemical and morphological parameters of the blood. It was shown that continuous watering with 200 µg Ge / kg b.m. during the physiological and sexual maturation of male rats F₂ comparing with the control animals group statistically significant decreases the haemoglobin content in the blood by 15%, and also reduces the average concentration of haemoglobin in the erythrocyte by 4.9%. There was a tendency to decrease the white blood parameters in animals of both experimental

groups comparing with the animals of control group. Between the experimental and control animals groups, the difference was also established in terms of the leukogram. Was noted out, that the animals of the first experimental group had a statistically significant increase in lymphocytes on 7.5 % and eosinophil's decrease – on 3 %; in the animals of second experimental group, an increase in lymphocytes number by 4.9%, and a decrease of neutrophils by 3.3% was noted. Application to animals of HGeC caused a statistically significant decrease in the amount of iron in the blood serum in the animals of the first experimental group on 51.4%, the second group - on 28.1%. Total iron binding capacity of F_2 male rats blood serum in the first experimental group tends to decrease, however, in animals with a high concentration of HGeC; it led to a statistically significant increase on 28.8%. Statistically significant increase on 113.5% of the residual Fe-binding capacity of blood serum in the first experimental group of F_2 male rats was pointed out, and also a decrease in transferrin saturation in the blood of animals of both experimental groups in the relation to the control group of animals in 1.8 times. Application of the dose 20 $\mu\text{g Ge / kg b.m.}$, comparing with the animals of the control group led to a statistically significant decrease in the activity of the ALT enzyme by 24%, as well as a decrease in the level of MSM by 27.8%. Continuous animals watering with 200 $\mu\text{g Ge / kg b.m}$ od HGeC caused statistically significant decrease in the activity of ALT enzyme by 24%, AsAT by 17.9%, as well as a decrease in the level of urea by 25. 2%, creatinine by 16.2% and MSM by 28.7%.
Keywords: blood morphology, serum biochemistry, Germanium (Ge) citrate, nanomaterials, males, rats.

Введение. В настоящее время актуальным является изучение германия как элемента, участвующего в обеспечении жизненно важных функций организма человека и животных. Он принимает непосредственное участие в стимуляции иммунитета, обеспечении переноса кислорода, что предупреждает развитие кислородной недостаточности, регуляции гемопозза, пищеварения, перистальтики ЖКТ. Германий уменьшает боль, обладает противогрибковыми, противовирусными и антибактериальными свойствами [1, 2, 3, 4, 5].

В середине прошлого столетия органические и комплексные соединения германия стали применять в медицине, ветеринарии и животноводстве [6, 7, 8, 9].

Особый научный интерес вызывает изучение действия различных доз германия цитрата, полученного методом нанотехнологии, поскольку данное соединение обладает низким уровнем токсичности при высокой усвояемости и биодоступности [10]. В ранее проведенных нами исследованиях установлено физиологически выраженное влияние HGeЦ на репродуктивную функцию самок крыс, их плодовитость и массу плодов [11]. Доказано отсутствие достоверно выраженной эмбриональной и фетальной токсичности применяемых доз HGeЦ у самок белых крыс [12]. Целью нашего исследования явилось изучение влияния наногермания цитрата (HGeЦ) на организм крыс-самцов F_2 .

Материалы и методы исследований. Опыты проведены на белых лабораторных крысах обоего пола, которые содержались в виварии ГНИКИ ветпрепаратов и кормовых добавок. Животные находились в стандартных условиях с естественным световым режимом день/ночь, водные растворы цитрата Ge, воду и корм получали *ad libitum*. Самкам опытных групп в поколениях F_0 , F_1 и самцам F_2 выпаивали с водой аналогичные концентрации HGeЦ (1-я опытная группа - 20 мкг Ge/кг массы тела, 2-я опытная группа - 200 мкг Ge/кг массы тела) в течение физиологического и полового созревания, оплодотворения, беременности и вскармливания потомства. Контрольные животные имели постоянный доступ к питьевой воде.

От самок F_1 получили самцов F_2 , которые в подсосный период с молоком матери, а после, с водой, употребляли различные концентрации HGeЦ до достижения ими 4-месячного возраста. На 120 суток из каждой группы по 6-7 особей декапировали под легким хлороформным наркозом и отбирали пробы крови. Для морфологических исследований использовали кровь, стабилизированную EDTA, а для биохимических исследований - сыворотку крови.

Изучали влияние указанных концентраций HGeЦ на организм животных, определяя морфологические показатели крови, в частности: число эритроцитов и лейкоцитов, гематокрит, концентрацию гемоглобина с помощью гематологического анализатора Mythic 18 Vet. Лейкограмму - путем микроскопии мазков крови, окрашенных красителем Романовского-Гимза. Используя величины показателей количества эритроцитов, уровня гемоглобина крови и величины гематокрита, а также соответствующие формулы, вычисляли следующие величины индексов: средний объем одного эритроцита, среднюю массу гемоглобина в эритроците, среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците.

Биохимические показатели сыворотки крови крыс-самцов F_2 - активность АлАТ, АсАТ, ЩФ, содержание креатинина, мочевины, железа (СЖ), общую железосвязывающую активность сыворотки крови (ОЖСС), определяли с помощью полуавтоматического биохимического анализатора HumaLyzer 3000 с использованием стандартизированных наборов «Human Diagnostics Worldwide» (Германия). Изучая характер обмена железа, нами также были определены расчетным методом, из величин СЖ и ОЖСС, показатели ненасыщенной железосвязывающей способности сыворотки крови (НЖСС) и процент насыщения трансферрина (НТЖ). Определяли сывороточный уровень молекул средней массы (МСМ) по методике Н.И. Габриэлян [13].

В основу методологии и организации исследований по изучению действия HGeЦ на потомство положены методические рекомендации, изложенные в справочнике «Доклинические исследования ветеринарных лекарственных средств» [14].

Исследования проведены при соблюдении общих этических принципов экспериментов на животных в соответствии с «Европейской Конвенцией о защите позвоночных животных, используемых

для экспериментальных и научных целей» и постановления Первого национального конгресса Украины по биоэтике [15].

Полученный цифровой материал обрабатывали в программе MS Excel и вычисляли статистические характеристики параметров [16].

Результаты исследований. Анализ полученных результатов исследований указывает на определенные различия биологического воздействия ежедневного выпаивания HGeЦ на организм крыс-самцов F_2 , в частности на морфологию крови. Так, у животных, которые употребляли 20 мкг Ge/кг м.т. содержание гемоглобина было ниже контроля на 15% ($p < 0,05$), у животных, которым выпаивали высокую концентрацию германия (200 мкг Ge/кг м.т.), содержание гемоглобина уменьшалось незначительно и составило 4,2% (таблица 1).

Для функциональности красной крови ключевое значение имеет наполнение гемоглобином эритроцита. Такая насыщенность железосодержащего белка внутри кровяных телец позволяет эффективно выполнять функции газообмена. Эта характеристика имеет важное диагностическое значение, поэтому она является неотъемлемой составной частью общего анализа крови. У животных 1-й опытной группы, которым задавали низкую концентрацию германия, отмечено снижение средней концентрации гемоглобина в эритроците на 4,9% ($p < 0,05$) от контроля, также снижение на 11% среднего содержания гемоглобина в эритроците.

В сравнении с животными контрольной группы наблюдалась тенденция к снижению показателей белой крови у животных обеих опытных групп. Количество лейкоцитов в крови животных первой группы было меньше на 2%, а второй - на 27%. Между опытными и контрольной группами установлена разница и в показателях лейкограммы: статистически значимое увеличение лимфоцитов и снижение эозинофилов у животных первой группы и повышение лимфоцитов и снижение нейтрофилов - у животных второй группы.

Таблица 1 - Морфологические показатели крови крыс-самцов F_2 при применении разных доз HGeЦ, ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная (n=6)	опытная	
		1 - 20 мкг Ge/кг м. т. (n=7)	2 - 200 мкг Ge/кг м. т. (n=6)
Эритроциты, Т/л	7,03±0,22	6,80±0,16	7,04±0,12
Гемоглобин, г/л	162,80±6,65	138,30±4,23*	155,90±6,40
Гематокрит, л/л	0,43±0,01	0,42±0,01	0,43±0,01
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, %	38,25±0,49	33,35±0,86*	36,04±0,96
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	22,90±2,79	20,38±0,89	21,48±1,04
Средний объем эритроцитов, мкм ³	59,88±1,28	61,13±2,04	61,38±0,81
Лейкоциты, Г/л	10,10±0,95	9,90±2,00	7,30±1,20
Нейтрофилы сегментоядерные, %	28,50±1,26	25,00±2,08	25,20±0,49*
Лимфоциты, %	63,50±0,96	71,00±1,29**	68,4±1,17*
Моноциты, %	2,50±0,50	2,00±0,82	2,40±0,75
Эозинофилы, %	5,00±0,60	2,00±0,82*	4,00±0,90
Базофилы, %	-	-	-

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ - по сравнению с контролем.

Результаты биохимического исследования крови подопытных животных приведены в таблице 2.

Анализируя результаты, следует отметить, что при применении 20 мкг Ge/кг м. т. в крови уменьшается количество железа на 51,4% ($p < 0,001$), относительно животных контрольной группы. Эти изменения коррелируют со снижением у животных этой группы уровня гемоглобина. При использовании высокой дозы HGeЦ (200 мкг Ge/кг м. т.) отмечали незначительное снижение содержания гемоглобина, однако концентрация железа ниже, чем у животных контрольной группы, на 28,1% ($p < 0,01$).

Известно, что уровень железа в крови очень нестабильный и может колебаться в больших пределах даже в течение одних суток, поэтому его необходимо сопоставлять с другими показателями. Важно определить, сколько железа может связать белок - трансферрин, который отвечает за связывание железа в крови и его транспортировку. В нашем случае общая железосвязывающая способность сыворотки крови у животных первой опытной группы имеет тенденцию к снижению на 12,8% относительно контроля, тогда, как у животных, которым применяли высокую концентрацию HGeЦ, общая Fe-связывающая способность трансферрина является выше животных контрольной группы на 28,8% ($p < 0,01$).

Трансферрин, который циркулирует в крови, лишь на 1/3 связывается с железом. Остальные 2/3 циркулируют в виде апотрансферрина и в нужный момент могут связаться с железом (НЖСС).

При применении животным низкой концентрации HGeЦ отмечается тенденция к увеличению остаточной связывающей способности сыворотки на 44,6% относительно контроля, при использовании более высокой концентрации - эта способность сыворотки крови увеличивается на 113,5% ($p < 0,01$).

Для оценки биологического действия HGeЦ важен также такой показатель, как насыщение трансферрина, то есть степень наличия в трансферрине участков для связывания железа. У животных, получавших наногермания цитрат, процент насыщения трансферрина ниже показателей контрольной группы животных в 1,8 раза ($p < 0,01$).

Таблица 2 - Биохимические показатели сыворотки крови крыс-самцов F_2 при действии разных доз HGeЦ ($M \pm m$), $n = 4-5$

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1 – 20 мкг Ge/кг м. т.	2 – 200 мкг Ge/кг м. т.
СЖ, мкмоль/л	55,98±4,13	27,23±0,35***	40,24±0,90**
ОЖСС, мкмоль/л	93,7±5,02	81,68±1,04	120,7±2,69**
НЖСС, мкмоль/л	37,7±7,9	54,5±0,69	80,5±1,8**
НТЖ, %	60,64±6,83	33,33±0**	33,33±0**
АлАТ, Ед/л	104,20±5,70	79,18±4,89*	78,80±3,82*
АсАТ, Ед/л	236,1±7,80	221,03±13,10	193,90±5,38**
ЩФ, Ед/л	720,8±31,33	509,68±39,36	760,85±17,11
Мочевина, ммоль/л	6,28±0,33	5,58±0,38	4,70±0,09*
Креатинин, мкмоль/л	71,45±3,90	62,88±3,02	59,74±2,40*
МСМ, усл. ед.	1,15±0,03	0,83±0,02***	0,82±0,04***

Изучение активности аминотрансфераз в крови животных является важным физиолого-биохимическим тестом для оценки состояния внутренних органов. Если уровень АлТ повышается, вероятно, возникает проблема с почками, печенью, легкими или поджелудочной железой. В нашем случае активность АлТ у животных обеих опытных групп уменьшилась на 24% ($p < 0,05$). Относительно АсАТ, то она сконцентрирована исключительно в тканях, и выявление ее в сыворотке - тревожный сигнал. Наибольшая активность данного фермента сфокусирована в сердечных, почечных, мышечных тканях, часть располагается в нервных тканях. У животных, которым выпаивали более низкую концентрацию германия, активность фермента была на уровне контроля, а при действии высокой концентрации соединения Ge активность АсАТ уменьшилась на 17,9% ($p < 0,01$).

Следует также отметить тенденцию к снижению в сыворотке крови животных первой опытной группы активности щелочной фосфатазы на 29,3% относительно показателей у контрольных животных, и незначительное повышение ее у животных второй опытной группы на 5,6%. Изменения в активности ферментов обусловлены определенным влиянием HGeЦ на клетки печени и костной ткани.

Анализ крови на содержание мочевины проводится в первую очередь для определения выделительной способности почек. Повышение ее уровня в биохимическом анализе крови свидетельствует о плохой их работе. У животных, которым выпаивали с водой HGeЦ, уровень мочевины ниже показателей контрольной группы, в частности при концентрации 20 мкг Ge/кг м.т. - на 11,2%, при 200 мкг Ge/кг м.т. - на 25,2% ($p < 0,05$).

Как и мочевина, креатинин является показателем работы почек, и увеличение его уровня, как правило, указывает на почечную недостаточность. У животных обеих опытных групп уровень креатинина ниже по сравнению с контролем: в первой опытной группе - на 12%, второй - на 16,2% ($p < 0,05$).

При патологических процессах, особенно при их длительном течении, в биологических жидкостях организма накапливается значительное количество продуктов метаболизма, большинство из которых относится к средним молекулам, то есть веществ со средней молекулярной массой (МСМ), которые неблагоприятно влияют на метаболические процессы в организме. Под влиянием HGeЦ содержание веществ со средней молекулярной массой в сыворотке крови крыс-самцов F_2 обеих опытных групп меньше, чем у животных контрольной группы: при применении концентрации 20 мкг Ge / кг м. т. - на 27,8% ($p < 0,001$), а при 200 мкг Ge/кг м.т. - на 28,7% ($p < 0,001$).

Закключение. Следовательно, длительное выпаивание HGeЦ крысам в указанных концентрациях оптимизирует белковый состав их крови, снижает уровень МСМ. У крыс-самцов F_2 , которым выпаивали с водой 20 мкг Ge/кг м.т., установлено статистически значимое уменьшение содержания гемоглобина в крови, а также средней концентрации гемоглобина в эритроците в сравнении с животными контрольной группы.

У животных обеих опытных групп наблюдалась тенденция к снижению показателей белой крови относительно показателей животных контроля, также установлена разница в показателях лейкограммы со статистически значимым повышением лимфоцитов у животных, которым выпаивали HGeЦ, а также снижением эозинофилов у животных первой опытной группы и нейтрофилов - у животных второй группы.

Длительное выпаивание разных концентраций HGeЦ уменьшает количество железа в сыворотке крови крыс-самцов F_2 . У животных первой опытной группы наблюдается тенденция к снижению, однако у животных, которым применяли высокую концентрацию HGeЦ, наблюдалось статистически значимое увеличение общей железосвязывающей способности сыворотки крови. У животных обеих опытных групп также отмечено увеличение остаточной связывающей способности сыворотки и уменьшение насыщения трансферрина относительно показателей контрольной группы животных.

Использование как низкой, так и высокой концентрации HGeЦ, по сравнению с животными контрольной группы, приводило к уменьшению активности ферментов АлТ, АсАТ, ЩФ, а также снижению уровня мочевины, креатинина и МСМ.

Литература. 1. Кресюн, В. Й. Фармакологічна характеристика сполук германію / В. Й. Кресюн, К. Ф. Шемонаєва, А. Г. Відавська // Клінічна Фармація. – 2004. – Т. 4. – С. 64–68. 2. Биологическая активность соединений германия / Э. Я. Лукевиц, Т. К. Гар, Л. М. Игнатович, В. Ф. Миронов. – Рига : Зинатне, 1990. – 191 с. 3. Thayer, J. S. Germanium compounds in biological systems / J. S. Thayer // Rev. Silicon, Germanium, Tin, Lead Compd. – 1985. – Vol. 8 (2/3). – P. 133–155. 4. Фармакологічні ефекти германієвих сполук / І. Й. Сейфулліна, О. Д. Немятих, В. Д. Лук'янчук, Є. В. Ткаченко // Одеський медичний журнал. – 2003. – № 6. – С. 111–114. 5. Стадник, А. М. Біологічна роль германію в організмі тварин та людини / А. М. Стадник, Г. О. Биць, О. А. Стадник // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – 2006. – Т. 8, № 2, ч. 1. – С. 185–174. 6. Биць, Г. О. Використання препаратів германію в профілактиці гастроентеритів телят / Г. О. Биць // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – 2010. – Т. 12, № 3 (1). – С. 3–6. 7. Гуньчак, О. В. Вплив добавок Германію в комбікорми на продуктивні якості гусенят, що вирощуються на м'ясо / О. В. Гуньчак, В. Г. Каплуненко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – 2015. – № 1. – С. 156–159. 8. Коваленко, Л. В. Оцінка стимулюючої дії наноаквахелатів германію на природну резистентність тварин / Л. В. Коваленко // Науковий вісник НУБіП України. – 2012. – № 172 (1). – С. 203–209. 9. Новинюк, Л. В. Цитрати – безопасные нутриенты / Л. В. Новинюк // Пищевые ингредиенты: сырье, добавки. – 2009. – № 1. – С. 70–71. 10. Влізло, В. В. Нанобіотехнології. Сучасність та перспективи розвитку / В. В. Влізло, Р. Я. Іскра, Р. С. Федорук // Біологія тварин. – 2015. – Т. 17, № 4. – С. 18–29. 11. Тесарівська, У. І. Репродуктивна функція самок щурів F1 і постнатальний розвиток щурят F2 за дії різних доз наногерманію цитрату / У. І. Тесарівська, Р. С. Федорук, М. І. Шумська // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2016. – С. 124–130. 12. Тесарівська, У. І. Ембриональна і фетальна токсичність різних доз «наногерманія» цитрата у самок потомства F1 / У. І. Тесарівська, Р. С. Федорук // Перспективи і актуальні проблеми розвитку високопродуктивного молочного і м'ясного скотівництва : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Вітебськ : УО ВГАВМ, 2017. – С. 166–169. 13. Скрининговий метод определения средних молекул в биологических жидкостях : [методические рекомендации] / Н. И. Габриэлян [и др.]. – Москва, 1985. – 22 с. 14. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / ред. І. Я. Коцюмбас. – Львів : Тріада плюс, 2006. – 360 с. 15. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes. – Strasbourg : Coun. of Europe, 1986. – 53 p. 16. Коросов, А. В. Компьютерная обработка биологических данных / А. В. Коросов, В. В. Горбач. – Петрозаводск : ПетрГУ, 2007. – 76 с.

Статья передана в печать 17.07.2018 г.

УДК 619:636.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАХТОЦИДА ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ ПОРОСЯТ

Ятусевич А.И., Горлова О.С.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приведены сведения об эффективности нового растительного препарата «Вахтоцид» при эймериозе поросят. **Ключевые слова:** эймериоз, поросята, вахтоцид, ооцисты, инвазия.

EFFICIENCY OF VAHTOCID IN EIMERIOSIS OF PIGLETS

Yatusevich A.I., Horlova O.S.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article gives information on the effectiveness of the new plant preparation "Vahtocid" in the eimeriosis of piglets. **Keywords:** eimeriosis, piglets, Vahtocid, oocysts, invasion.

Введение. Эймериоз поросят - широко распространенная болезнь, характеризующаяся поражением кишечника. Возбудителем инвазии являются простейшие организмы – кокцидии. По современной систематике эти паразиты относятся к типу *Apicomplexa*, классу *Sporozoa*, отряду *Coccidia*, семейству *Eimeriidae* [3, 4, 5].

Изучению болезни посвящены многочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов [2, 6, 7, 4]. Данные этих авторов свидетельствуют о широком распространении эймериозов в